

За время исследований мы вычислили содержание зеленых и желтых пигментов в листьях, определили соотношение между хлорофиллами и каротиноидами, а также пронаблюдали зависимость содержания фотосинтетических пигментов в листьях сеянцев выращенных в водных вытяжках техногенно-нарушенных земель и с применением гумата аммония. Содержание суммы хлорофиллов у испытуемых объектов зависит от многих параметров. Его значение находилось в пределах 0,1 – 12,8 мг/г сырой массы. Среднее содержание суммы хлорофиллов у испытуемых видов составляет $10,78 \pm 0,03$ мг/г сырой массы. Гумат аммония способствовал увеличению содержания хлорофилла в листьях испытуемых растений. Пигментный комплекс листьев апробируемых растений в техногенных условиях, отличался высоким показателем отношения хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* более низким содержанием каротиноидов по сравнению с листьями в условиях контроля. Таким образом гумат аммония оказал в основном стимулирующее действие на содержание хлорофилла в листьях сеянцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дегтяренко В.А., Бутюгин А.В., Гридько О.А. Влияние гуматов аммония на адаптационные способности растений // XXII Всеукраїнська наукова конференція аспірантів і студентів «Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів» Том 2, Донецьк – 2012.
2. Зубкова Ю.Н., Бутюгин А.В. Природные гуминовые вещества: взаимосвязь природы, способов выделения физико-химических и биоактивных веществ. – Донецьк: Центр інф. комп. Технологій ДонНУ, 2008. – 171с.
3. Буинова М.Г. Содержание хлорофиллов у представителей галофитной флоры окрестностей озера Соленого (Западного Забайкалья) /М. Г. Буинова, Н. К. Бадмаева // Ботан. журн. – 2004. – Т. 89, № 5. – С. 829 – 838.
4. Велит И.А. Влияние спектрального состава света на содержание пигментов в листьях томата / И.А. Велит, П.И. Бондарь, Т.В. Сахно, Г.М. Мякушко // Физиология и биохимия культ. растений. – 2004. – Т. 36, № 4. – С. 349 – 355.
5. Глухов А.З., Хархота А.И., Назаренко А.С., Лиханов А.Ф. Тератогенез растений на Юго-Востоке Украины. – Донецьк, 2005. – 96с.
6. Маслова Т.Г. Особенности пигментного аппарата пластид и фотосинтеза в листьях эфемероидов и летневегетирующих растений в связи с проблемой фотоингибирования / Т.Г. Маслова, Н.С. Мамушина, Е.К. Зубкова, О.В. Войцеховская // Физиология растений. – 2003. – Т. 50, № 1. – С. 59 – 64.
7. Полякова И.А. Особенности изменений пигментного комплекса у хлорофилльных мутантов льна масличного на ранних этапах онтогенеза / И.А. Полякова, Н.В. Онуфриева, В.А. Лях // Физиология и биохимия культ. растений. – 2007. – Т. 39, № 6. – С. 531 – 537.
8. Порублева Л.В. Содержание хлорофилла в листьях и хлоропластах инбредных линий кукурузы в зависимости от уровня освещенности и азотного питания / Л.В. Порублева, С.М. Кочубей // Физиология и биохимия культ. растений. – 1994. – Т. 26, № 5. – С. 434 – 438.
9. Орлова Л.Д. Анализ содержания хлорофиллов у луговых растений Левобережной Лесостепи Украины. // Промышленная ботан. – 2010. – с. 316

УДК 004.896:004.021

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СТУДЕНТА

Я.И. Длугоборский, А-В.В. Мельник

Резюме. Рассмотрены особенности разработки виртуальной индивидуальной образовательной среды студента. Обоснован перечень задач, подлежащих автоматизации и выбор соответствующих математических моделей и методов.

Ключевые слова: информационные технологии, информатизация образования, планирование.

Быстрые темпы развития информационных технологий обуславливают внедрение компьютеризированных средств обучения в высшей школе. Однако наличие большого числа обучающих и контролирующих систем не решает всех проблем современного образования, связанных с организацией индивидуальной траектории обучения и

особенностями восприятия информации молодежью [1]. В частности, актуальной остается проблема своевременного доступа к учебным и организационным материалам.

Актуальность использования информационных технологий в образовании определяется следующими причинами:

- широкими возможностями информационных технологий по индивидуализации образования;
- повышением мотивации обучающихся при использовании информационных технологий и усилением эмоционального фона образования;
- обеспечением широкой зоны контактов студентов и преподавателей;
- возрастающими интерактивными возможностями информационных технологий;
- доступностью информационных технологий в любое удобное для обучающегося время.

Современные студенты и преподаватели активно используют социальные сети как хранилище информации и средство информирования о расписании занятий, экзаменов и консультаций. В силу неприспособленности интерфейса и информационной архитектуры социальных сетей и форумов к таким задачам востребованным является наличие специального сервиса, предназначенного для указанных образовательных целей.

Немаловажным является разработка виртуальной образовательной среды – онлайн-системы, которая позволит представлять обучающие и проверочные материалы, расписание учебных и факультативных занятий, сессий и практик, графиков сдачи индивидуальных и курсовых работ, совершать обмен файлами между студентами и преподавателями, а также осуществлять планирование очередности выполнения задач.

Индивидуальная образовательная среда (ИОС) должна позволить студенту получить необходимую информацию для изучения в любой момент времени, сконцентрировать внимание студента на важном для изучения материале, задать оптимальную последовательность изучения им разделов, информировать о предстоящих занятиях и контрольных мероприятиях.

Преимущества ИОС заключаются в следующем:

- доступность преподавания в онлайн-режиме для осуществления консультации;
- возможность обучения независимо от времени и местонахождения;
- круглосуточный доступ к необходимым обучающим материалам и расписаниям;
- возможность для преподавателя осуществлять индивидуальный контроль над процессом и результатом обучения;
- разнообразие дидактических подходов (некоторые студенты лучше воспринимают на слух, некоторые предпочитают чтение);
- использование преподавателем материалов для многократного использования, что сокращает время и затраты на разработку новых курсов;
- снижение временных и финансовых затрат на обучение при возможности дистанционного образования.

Однако, вместе с достоинствами применения информационных технологий в обучении становятся видны и основные недостатки:

- проблема использования старых форм обучения и материалов;
- трудности при совмещении имеющихся навыков преподавательской деятельности и новых технологий;
- необходимость оснащения учебного заведения многочисленными компьютерами и компьютерным оборудованием;
- проблема развития навыков работы с информационными системами у преподавателей и студентов.

На фоне указанных проблем очевидны выгоды смешанной модели обучения, в которой возможности дистанционного обучения совмещаются с реальным общением

студента с однокурсниками и преподавателями. В этом случае ИОС несет вспомогательные информационные функции.

Разработка ИОС предполагает решение задач ввода, хранения, быстрого поиска информации, что может быть эффективно реализовано с использованием инструментария баз данных (БД) и систем управления базами данных (СУБД), таких как MySQL, Oracle, Firebird, MicrosoftSQLServer.

Одной из наиболее распространенных СУБД при проектировании веб-приложений является MySQL [2]. Использование скриптовых языков PHP или Perl на основе СУБД MySQL обеспечивает высокое быстродействие, которого сложно достичь другими средствами. Эффективность такого взаимодействия показали популярные социальные сети “Facebook” и “ВКонтакте”, которые используют именно эту систему.

Для удобства доступа к данным необходимо разработать эргономичный интерфейс ИОС, что позволит значительно уменьшить трудоёмкость доступа пользователя к информации.

Эффективное усвоение материала невозможно без регулярного проведения контрольно-проверочных мероприятий. Использование ИОС для контроля знаний предполагает разработку тестирующей подсистемы, позволяющей преподавателю в удобной форме задавать сценарий тестирования и базу тестовых вопросов, а студенту проходить тестирование и проследивать эволюцию своих достижений в удобное для него время. Немаловажным при разработке такой подсистемы являются требования информационной безопасности, адаптивности, валидности и надежности тестовой базы.

Под информационной безопасностью системы понимается предотвращение утечки защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на базу вопросов и результаты тестирования.

Под адаптивностью понимается возможность изменения тестовых воздействий на основе быстрого анализа ответа тестируемого.

Валидность подразумевает то, что способ тестирования студента должен с наибольшей точностью определять реальный процент полученных студентом знаний, причем не только по всему курсу в целом, но и по каждой теме отдельно.

Надежность тестовой базы предполагает гарантию того, что база достаточно полна для непредсказуемости выпадения тестирующемуся вопросов и того, что заданных системой вопросов будет достаточно для определения полноты знаний тестирующегося студента.

Современные информационные технологии и широкий перечень методов математического моделирования для решения прикладных задач позволяет осуществлять оптимизацию процесса обучения студента:

- определение оптимального порядка выполнения учебных задач, обеспечивающего наибольшую суммарную значимость выполненной работы за ограниченный промежуток времени;
- выбор набора разделов для изучения, гарантирующих получение минимального желаемого уровня знаний;
- выбор множества задач для выполнения, позволяющих получить желаемую оценку с заданной вероятностью;
- распределение курсовых и дипломных работ с целью максимально возможного удовлетворения пожеланий студентов и преподавателей;
- выбор множества задач для выполнения с иерархической структурой (задачу нельзя выполнить, не выполнив перед этим некоторое множество других задач), позволяющего с минимальной затратой времени получить желаемый результат.

Для повышения качества знаний студента актуально распределить его время, потраченное на обучение, так, чтобы студент получал наибольший результат обучения. Определение оптимального порядка выполнения учебных задач, обеспечивающего

наибольшую суммарную значимость выполненной работы за ограниченный промежуток времени, предполагает наличие некоторого перечня задач, все из которых выполнить в имеющийся ограниченный промежуток времени невозможно. Каждая задача характеризуется длительностью ее выполнения и ценностью (количеством баллов за успешное решение). Необходимо определить такой список задач, выполнение которых обеспечит наибольшую суммарную ценность.

Данная задача может быть представлена как классическая задача о рюкзаке: имеется n грузов (задач), для каждого i -ого груза определён вес $p_i > 0$ (время выполнения задачи) и ценность $c_i > 0, i = \overline{1, n}$. Необходимо упаковать в рюкзак ограниченной грузоподъёмности (ограниченный временной промежуток) те грузы, при которых суммарная ценность упакованного (суммарная значимость решенных задач) была бы максимальной.

Задача о рюкзаке может быть решена с помощью метода полного перебора, метода ветвей и границ, метода динамического программирования, генетических алгоритмов [3].

Рассмотрим пример определения оптимального порядка выполнения учебных задач студентом. Допустим, дан список заданий 1 – 10 для выполнения, длительность выполнения p_i и значимость которых c_i представлены в Табл. 1. Студенту необходимо определить перечень заданий, обеспечивающих наибольшую суммарную значимость, причем у студента в распоряжении 50 минут.

Таблица 1

Длительность выполнения и значимость задач

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c_i	1	3	2	2	4	10	10	20	23	15
p_i	4	15	7	3	10	20	12	30	15	25

Применив для решения метод динамического программирования, получим, что для достижения наибольшей суммарной значимости выполненной за 50 минут работы студенту необходимо выполнить задания 4, 6, 7, 9. На выполнение данных заданий будет потрачено 50 мин., условная суммарная значимость составит 45 баллов.

ИОС может применяться не только как вспомогательный инструмент, способствующий повышению качества обучения студентов, но и как инструмент анализа социальных взаимосвязей внутри студенческих коллективов. Например, применение теории графов и поиск сильных компонент в графе [4], моделирующем академическую группу студентов, позволит выявить лидирующих индивидуумов с целью корректного распределения административных функций. Указанные принципы моделирования относятся к перспективной развивающейся области социально-сетевому анализу.

Проведенные рассуждения обуславливают актуальность разработки виртуальной ИОС студента, обладающей рассмотренными функциональными возможностями. Применение такой ИОС в высшей школе позволит улучшить эффективность работы преподавателей и значительно повысить успеваемость использующих её студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цветкова М.С., Ратобильская Э.С., Дылян Г.Д. Модели комплексной информатизации общего образования. – М.: БИНОМ, 2007.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных. – К.: Диалектика, 1998.
3. Бурков В. Н., Горгидзе И. А., Ловецкий С. Е. Прикладные задачи теории графов. – Тбилиси: Мецниереба, 1974.
4. Кристофидес Н. Теория графов: алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978.